

AVERTISSEMENTS AGRICOLES



POUR DE BONNES PRATIQUES AGRICOLES

BRETAGNE

Grandes Cultures
désherbage pour la qualité de l'eau, maladies et parasites

BulletinsTechniques des Stations d'Avertissements Agricoles n°06 du 10 mars 2005-4 pages

Bulletin spécial : MALADIES DES CÉRÉALES A PAILLE 2005 RÉSISTANCES AUX FONGICIDES

Note commune à conserver tout au long de la campagne pour le raisonnement des interventions.

État des lieux et recommandations

Note Commune INRA, SPV, ARVALIS-Institut du végétal.

Cette note qui fait suite à celles diffusées en 2004, fait le point sur l'évolution des situations pour les maladies des céréales à pailles.

PRINCIPALES ÉVOLUTIONS EN 2004

SEPTORIOSE (*S. tritici*) :

La résistance aux QoIs (strobilurines et autres inhibiteurs respiratoires) s'est largement développée en 2004 sur le territoire français en particulier au Nord d'un axe Nantes-Dijon. La fréquence des souches résistantes est variable mais peut atteindre 100% sur les régions les plus au Nord. Corrélativement des baisses d'efficacité au champ de cette famille de fongicides ont pu être constatées. Pour 2005, en s'appuyant sur l'expérience de pays voisins, on peut s'attendre à une aggravation et à une extension du phénomène.

Concernant les IDM (triazoles...) la résistance semble stabilisée. Les IDM les plus efficaces seront au centre de la lutte anti-septoriose en 2005.

OÏDIUM :

La résistance aux strobilurines est fortement implantée en France, sauf dans le Sud. Les strobilurines ne doivent pas être considérées comme des anti-oïdiums efficaces dans le Nord de la France. Bien que la résistance aux 2 classes d'IBS (triazoles, morpholines, etc.) soit largement installée, certaines molécules (notamment cyproconazole, tébuconazole, fluquinconazole et " morpholines ") conservent des activités intéressantes au champ. Des souches fortement résistantes au quinoxyfen ont encore été détectées en 2004. Elles sont en faible proportion et, comme en 2003, situées essentiellement en Champagne. Dans cette région uniquement, certains résultats d'efficacité attestent pour le quinoxyfen des réductions de performance. La situation doit être surveillée de près.

L'activité intrinsèque du cyprodinil initialement modeste, a eu tendance à régresser au cours de ces dernières saisons. Il reste à vérifier que cette érosion résulte d'une résistance à cette anilinopyrimidine.

PIÉTIN-VERSE :

Chez *Tapesia yallundae* (type rapide) la résistance au prochloraze est implantée en France et conduit à des réductions notables d'efficacité de cet IDM.

Des souches résistantes au cyprodinil ont été décelées ponctuellement chez les 2 espèces de *Tapesia* (types lent et rapide) sans pour autant que leur fréquence n'augmente d'année en année.

HELMINHOSPORIOSE DE L'ORGE :

Les premières souches d'*Helminthosporium* teres résistantes aux strobilurines ont été mises en évidence en France en 2004. Chez les individus résistants, cette moindre sensibilité est reliée à une mutation en position 129 du cytochrome b, alors que pour l'oïdium et *Septoria tritici* cette, mutation est localisée en position143 du même gène. Elle conduit à des niveaux de résistance plus faibles. Pour l'instant, aucune baisse d'efficacité n'a été observée dans les conditions du champ cette année pour *H. teres*.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES POUR 2005

• Préférer des variétés tolérantes aux maladies en particulier à la septoriose et éviter d'utiliser des variétés de blé ou d'orge sensibles sur de grandes surfaces.

• Privilégier les pratiques culturales permettant de réduire le risque parasitaire, notamment en limitant l'inoculum primaire (ex. rotation, labour, date de semis...) ou la progression de la maladie (densité, azote).

• **Ne traiter que si nécessaire**, en fonction du climat, des conditions de culture, des modèles et des observations.

• Raisonner le positionnement des interventions en fonction du développement des maladies grâce à des méthodes fiables d'observation et de suivi des symptômes.

• Limiter le nombre d'applications chaque saison avec des matières actives de la même famille (caractérisées généralement par une résistance croisée positive).

• Alterner ou associer des molécules avec des modes d'action différents, dans les programmes de traitements, afin de minimiser le risque de développement de résistance ou pour faire face à un problème de résistance en pratique pour une famille donnée.

• Sur blé, le développement de la résistance aux strobilurines chez *S.tritici* nécessite un aménagement de la

DRAF Bretagne
Service Régional de la Protection des Végétaux
280, rue de Fougères
35700 RENNES

Imprimé à la station D'Avertissements Agricoles de Rennes
Directeur gérant : P. MICHON
Publication périodique
C.P.P.A.P n°528 AD
ISSN n°1167-2382



Lorsqu'une protection est envisagée, quel produit utiliser ?

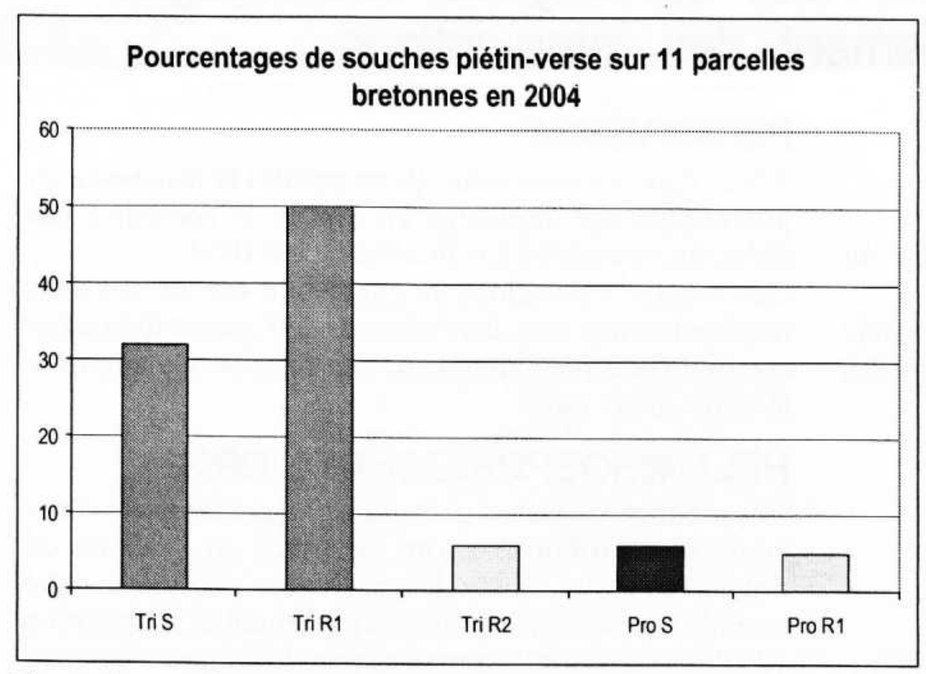
Même si la situation actuelle permet d'envisager de se passer de protection anti-piétin dans la grande majorité des situations, il peut être utile d'attendre encore quelque temps avant une décision définitive.

En terme d'efficacité, malgré l'installation de souches rapides résistantes au prochloraze dans certaines régions, les souches analysées dans notre région restent encore majoritairement sensibles à cette substance active. Voir graphique ci-dessous.

Le meilleur moyen de retarder ces résistances consiste encore à ne traiter qu'en cas de nécessité avérée (voir note commune dans bulletin spécial):

- Le prochloraze offre un bon compromis efficacité/coût. Son stade optimum d'application se situe entre " épi 1 cm " et 1 "nœud ".

- Le recours au cyprodinil peut s'avérer intéressant pour les parcelles en monoculture dans une stratégie d'alternance des substances actives. Grâce à son positionnement plus tardif (1 à 2 nœuds), il offre aussi un délai de réflexion supplémentaire.



En vert : espèce de type rapide dont souches Tri R2 (ou 1c) résistantes au prochloraze

En rouge : espèce de type lent dont souches Pro R1 résistantes au prochloraze

Oïdium :

Si la maladie était bien présente cet hiver dans certaines parcelles, elle semble beaucoup moins active avec l'épisode de froid qui vient de se produire. Les symptômes observés sont localisés sur des feuilles de la base et correspondent le plus souvent à des tâches anciennes.

Ne prévoir aucune intervention dans l'immédiat.

lutte chimique pouvant aller jusqu'à des programmes sans cette classe de QoI. Si les strobilurines sont utilisées (maxi 2 traitements par saison) elles doivent toujours être associées ou mélangées avec d'autres anti-septoriose efficaces.

- Sur blé, l'oïdium est majoritairement résistant aux strobilurines, recourir à l'utilisation en association d'autres molécules efficaces (quinoxyfen, morpholines, triazoles).
- Dans le cas de l'orge, il convient de favoriser la diversité des modes d'action des fongicides en associant et en alternant : triazoles, strobilurines et anilinopyrimidines.
- Ne pas dépasser une application annuelle de strobilurine sur orge et escourgeon sauf en situation de pression particulièrement forte de la maladie.

PIÉTIN-VERSE

Cette maladie est provoquée par deux espèces : *T. yallundae* et *T. acuformis* (Tableau 1). Au cours de ces dernières saisons, *T. acuformis* a régressé et actuellement *T. yallundae* est désormais fortement implantée en toutes régions.

ÉTAT DE LA RÉSISTANCE

• Vis à vis des triazoles

La majorité des souches de *T. yallundae* (type rapide) actuellement décelées en France est résistante aux triazoles (souches Ib ou Ic). *T. acuformis*, (type lent) est naturellement résistante à cette famille d'IDM (Tableau 2). Dans ces conditions, l'activité des triazoles sur piétin verse reste limitée.

• Vis à vis du prochloraze

La résistance au prochloraze existe chez *T. yallundae* (souches Ic) et *T. acuformis* (souches IIp). La diminution globale des populations de *T. acuformis* a entraîné une raréfaction des situations à fort pourcentage de souches IIp.
Parallèlement, les souches de *T. yallundae* résistantes au prochloraze (souches Ic) ont fortement progressé au cours des six dernières saisons. Elles concernent maintenant la quasi totalité des régions françaises, avec une présence très marquée dans certaines d'entre elles : plus de 25 % de la population en Nord Pas-de-Calais, Lorraine, Bourgogne et même plus de 50% en Franche-Comté et Île de France. Dans les parcelles où les proportions de souches Ic sont élevées (à partir de 20%), l'efficacité du prochloraze utilisé seul est fortement affectée. Au vu des analyses réalisées de 2002 à 2004, il se confirme que le prochloraze est assez régulièrement mis en difficulté au Nord de la Loire (Phytoma-La défense des végétaux, N°559, avril 2003, 16 – 19).

• Vis à vis du cyprodinil

Depuis 1999, des souches résistantes au cyprodinil (famille des anilinopyrimidines ; Tableau 2) sont détectées au champ (Ani R1 ; Tableau 1) dans différentes régions françaises, avec des fréquences inférieures à 20% dans la plupart des sites et sans que l'on constate d'évolution de leur fréquence. Ces souches existent chez *T. yallundae* et *T. acuformis* et certaines cumulent la résistance au prochloraze et au cyprodinil. La répercussion pratique de ces souches reste encore mal connue. La corrélation entre leur présence et une perte d'efficacité au champ reste exceptionnelle.

Recommandations

- Ne traiter que les parcelles qui le justifient et pour ce faire, évaluer le risque à l'aide d'outils disponibles (Avertissements Agricoles et conseils Arvalis-Institut du végétal : grilles de risque, modélisation, tests de diagnostic).
- Si le traitement est nécessaire, le choix du produit doit tenir compte de l'ensemble des données techniques et économiques disponibles et en particulier, du fait que le cyprodinil correctement utilisé reste efficace en toute zone et que l'activité du prochloraze dépend en grande partie de l'abondance des souches Ic :

-en secteurs fortement concernés par les populations Ic, le prochloraze utilisé seul est insuffisant. Il est donc recommandé de le renforcer avec un triazole adéquat ou d'avoir recours au cyprodinil si le risque est élevé.
-en secteurs encore faiblement concernés par les souches Ic, l'utilisation du prochloraze reste possible. Il est cependant conseillé de pratiquer l'alternance prochloraze / cyprodinil, surtout en monoculture de blé et de renforcer le prochloraze avec un triazole adéquat en parcelle à risque piétin élevé.
Ces recommandations générales devront être affinées dans chaque région en fonction des résultats de monitoring et des expérimentations d'efficacité locales.

OÏDIUM

ÉTAT DE LA RÉSISTANCE

• Vis à vis des triazoles

Bien que la pression de cette maladie ait été faible de 2001 à 2003 en France, la résistance aux triazoles est toujours présente dans les populations françaises de *Blumeria (Erysiphe) graminis*. Toutefois, certains triazoles (notamment cyproconazole et tébuconazole sur blé et époxiconazole sur orge) ont conservé une efficacité intéressante en pratique.

• Vis à vis des strobilurines

Les souches de *B. graminis* f. sp. *tritici* fortement résistantes aux strobilurines se sont généralisées en France et leurs fréquences sont particulièrement élevées chez l'oïdium du blé. Seules les régions les plus au Sud sont encore épargnées. Ce phénomène concerne également dans une moindre mesure l'oïdium de l'orge.

• Vis à vis des morpholines– pipéridines– spirocétalamines

Un second type d'IBS est constitué par le groupe des morpholines (fenpropimorphe) – pipéridines (fenpropidine) – spirocétalamines (spiroxamine) (Tableau 2). Des souches de *B. graminis* f. sp. *tritici* résistantes à ces trois matières actives sont présentes sur la moitié Nord de la France. Toutefois les performances en pratique de ces trois fongicides demeurent intéressantes. Les tests de laboratoires montrent qu'il existe une résistance croisée positive entre les matières actives de ce groupe.

• Vis à vis du quinoxyfen

En 2004 les monitorings réalisés en France sur blé, tant sur des spores collectées dans l'air (Epilogic) que sur des populations issues de feuilles oïdiées (INRA Versailles), confirment la présence de souches fortement résistantes au quinoxyfen. En 2004, elles ont été décelées à nouveau en Champagne mais aussi pour la première fois en Picardie, Nord-Pas-de-Calais , Bassin Parisien et Touraine. Toutefois il semble que les fréquences restent globalement faibles. Des efficacités anormalement faibles de cette matière active dont la cause pourrait être liée à la présence de ces souches, ont été observées dans certains essais en 2004 en Champagne.

• Vis-à-vis des autres fongicides " anti-oïdium "

Des souches faiblement à moyennement résistantes au cyprodinil sont signalées en France depuis 1998. Par ailleurs une baisse d'efficacité significative est observée en pratique depuis quelques années avec cette anilinopyrimidine. Elle doit amener à considérer son activité comme faible sur oïdium, notamment dans le Nord de la France.
Le soufre, seul multi-site autorisé sur l'oïdium, n'est pas concerné par les phénomènes de résistance. Son efficacité reste malgré cela limitée.

Recommandations

- En cas d'infestations importantes, les triazoles sont insuffisants, mais certains d'entre eux contribuent à l'efficacité globale d'un

programme de traitement (notamment le cyproconazole, le fluquinconazole et le tébuconazole).

• Dans la plupart des régions, les strobilurines ne doivent plus être considérées comme des anti-oïdiums efficaces. En cas de risque oïdium avéré, utiliser d'autres modes d'action de préférence en association (quinoxyfen, triazoles, morpholines ou assimilés).

• Le quinoxyfen sera utilisé pour des interventions précoces jusqu'à 1 nœud, en prenant soin de ne pas dépasser un seul traitement par saison. Compte tenu de la présence de souches résistantes, il est recommandé de prévoir une utilisation en début d'attaque et en association avec une autre classe d'anti-oïdium (morpholine, triazole, ...) ; cette recommandation s'applique particulièrement à la Champagne.

Les spécialités comportant une matière active du groupe morpholines-pipéridines-spirocétalamines sont à préférer sur oïdium déclaré.

SEPTORIOSE DU BLÉ

La lutte contre cette maladie provoquée par *Mycosphaerella graminis* (*Septoria tritici*) repose presque exclusivement sur des fongicides appartenant à la famille des triazoles (IDM) et sur les inhibiteurs respiratoires de la famille des QoI (strobilurines).

La nette progression des résistances aux strobilurines en 2004 dans les régions du Nord de la France impose de modifier le raisonnement du choix des fongicides. Les triazoles devront donc assurer désormais l'essentiel de la protection. L'intégration dans les programmes de fongicides de contact en application préventive (chlorothalonil, mancozèbe, folpel) devra être aussi considérée.

ÉTAT DE LA RÉSISTANCE

• Vis à vis des strobilurines (inhibiteurs respiratoires QoI)

Une évolution rapide de la résistance aux strobilurines chez *S. tritici* a été observée en France et dans beaucoup d'autres pays européens. La résistance est croisée entre tous les QoI.

Corrélativement des baisses d'efficacité importantes ont été observées en France en 2004 en particulier sur les régions septentrionales, les plus concernées par la résistance. Le phénomène risque inévitablement de s'aggraver en 2005.

Les fréquences de souches résistantes sur les sites s'échelonnent entre 0 et 100 % (voir carte) Un communiqué commun d'information et de bases de recommandations a été mis en ligne sur le site de l'AFPP :

http://www.afpp.net/commande/commissions/Communique_resist_septo_strobis.pdf

• Vis à vis des IDM

Une dérive de la sensibilité de *S. tritici* vis-à-vis des triazoles et plus généralement des IDM a probablement eu lieu au début des années 1990. Elle semble à présent stabilisée, mais la prudence reste de mise. Rappelons qu'il y a résistance croisée positive entre toutes les matières actives de ce groupe d'IBS. En pratique l'efficacité des triazoles reste intéressante en particulier pour les plus efficaces d'entre eux.

Recommandations

• L'efficacité des QoI sera fortement affectée en 2005 et d'autant plus que la résistance est fortement installée et la pression parasitaire élevée. En pratique les programmes de traitement devront être construit autour des triazoles. : choisir les plus efficaces, ne les utiliser qu'à une dose permettant de maintenir un haut niveau de performance, en alternance ou dans des associations avec une autre matière active efficace : multi-sites tels le chlorothalonil ou le mancozèbe (attention : ces multi-sites ont des modes d'action préventifs et doivent être positionnés préventivement par rapport aux contaminations de *S. tritici*).

• Toujours utiliser les QoIs en association ou en mélange avec des fongicides d'autres familles: triazoles ou multi-sites.

Ne jamais appliquer plus de 2 QoIs sur blé par an, et se limiter à une seule application notamment dans les parcelles où le retour du blé est fréquent, (particulièrement dans les régions du Sud de la France où nous pouvons espérer retarder le développement de souches résistantes aux QoIs) En outre, des programmes sans QoI peuvent être retenus dans les parcelles où la résistance est généralisée et où la septoriose est la maladie foliaire dominante.

HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE

Comme pour la septoriose, une dérive de la sensibilité vis à vis des triazoles est observée pour *H. teres* et a entraîné des baisses d'efficacité de ces IDM.. Il y a résistance croisée positive entre toutes les matières actives de ce groupe d'IBS, mais l'efficacité en pratique est plus ou moins affectée selon les triazoles.

Les premières souches d' *Helminthosporium* teres résistantes aux strobilurines ont été détectées en France en 2004, mais aussi en Angleterre et en Belgique. La mutation concernée en position 129 du cytochrome b est différente de celle de l'oïdium et de *Septoria tritici*. Elle conduit à des niveaux de résistance plus faibles. Pour l'instant, aucune baisse d'efficacité n'a été détectée dans les conditions du champ mais la prudence reste de rigueur.

A ce jour, aucune résistance pratique au cyprodinil n'a été décelée en France, mais la vigilance est aussi de rigueur.

Trois modes d'action différents sont utilisables pour lutter contre l'helminthosporiose de l'orge. N'employer les triazoles qu'en alternance ou en association avec une strobilurine ou le cyprodinil. Limiter l'utilisation des strobilurines à une application par campagne sur orge, sauf situation de pression particulièrement forte.

HELMINTHOSPORIOSE DU BLÉ

À ce jour aucune résistance n'est soupçonnée en France. Des populations résistantes aux strobilurines sont signalées en Suède, ainsi que des contre-performances en essais de molécules de cette famille chimique.

N'employer les strobilurines qu'en association avec des triazoles efficaces.

ROUILLES

Aucune dérive de l'efficacité n'a été observée sur rouille brune et rouille jaune du blé, ni sur rouille naine de l'orge avec les inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IDM), ni avec les strobilurines, depuis le début de leur utilisation.

RHYNCHOSPORIOSE

Vis-à-vis de *R. secalis* les IDM sont très utilisés. Cette famille donne des résultats satisfaisants en France, bien que des dérives de performances aient déjà été observées dans d'autres pays. Comme pour l'helminthosporiose une vigilance est de rigueur vis-à-vis des strobilurines.

Afin de prévenir les phénomènes de résistance, il est conseillé d'utiliser des spécialités associant les triazoles avec du fenpropimorphe, de la spiroxamine, des strobilurines ou, du cyprodinil, fongicides également efficaces sur rhynchosporiose. L'alternance des modes d'action est aussi recommandée.

TABLEAU 1 - Piétin verse : activité des fongicides suivant le type de souches.

Espèce	Croissance mycélienne	Sensible (S) ou résistant (R) aux IDM		Nomenclature	Sensible (Ani S) ou résistant (Ani R1) au cyprodinil
		Triazoles	Prochloraze		
Tapesia yallundae	« rapide »	S	S	Ia ou Tri S	Ani S ou Ani R1
		R	S	Ib ou Tri R1	
		R	R	Ic ou Tri R2	
Tapesia acuformis	« lente »	R	S	IIs ou Pro S	Ani S ou Ani R1
		R	R	IIp ou Pro R	

TABLEAU 2 - Classification des principaux fongicides foliaires utilisés sur céréales.

Mode d'action	Famille chimique	Matière active
Multi-sites	Phtalonitriles	chlorothalonil
	Dithiocarbamates	manèbe mancozèbe
	Phtalimides	folpel
Respiration mitochondriale (QoI)	Strobilurines	azoxystrobine krésoxim-méthyl trifloxystrobine picoxystrobine pyraclostrobine
	oxazolidinediones	famoxadone
Inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS) **14α-déméthylase (IDM)**	Imidazoles	prochloraze
	Triazoles	bromuconazole cyproconazole époxiconazole fluquinconazole flusilazole flutriafol hexaconazole metconazole propiconazole tébuconazole tétraconazole
Inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS) **Δ14-réductase et/ou Δ8→Δ7 isomérase**	Morpholines	fenpropimorphe
	Pipéridines	fenpropidine
	Spirocétalamines	spiroxamine
Synthèse d'acides aminés	Anilinopyrimidines	cyprodinil
Signalisation cellulaire	Phénoxyquinoléines	quinoxyfen

P17